

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan *coating* negara Asia pada tahun 2013 mencapai lebih dari 271.000 ton untuk berbagai macam produk. Diantara produk tersebut adalah OEM otomotif dengan persentase 2% atau 5.240 ton pertahun dan refinish otomotif dengan persentase 1% atau 2.710 ton pertahun (European coatings, 2013). Bila dibandingkan dengan produk arsitektur dengan persentase 76% atau 205.960 ton pertahun maka dapat terlihat perbedaan yang sangat signifikan, sehingga *coating* untuk otomotif masih sangat berpotensi untuk dikembangkan, baik itu sebagai *base coat* ataupun *refinisih coat*. Selain itu, kebutuhan *coating* dalam negeri mencapai 33 juta liter pertahun, sedangkan *coating* nasional hanya mampu menghasilkan 25 juta liter pertahun (BSN, 2012). Artinya, ada defisit sebesar 8 juta liter dan harus dipenuhi dengan impor.

Penggunaan bahan sintesis sebagai bahan baku *coating* dapat berdampak pada lingkungan dan kesehatan (Thoma H., et.al , 1987). Akibatnya, saat ini ramai dikembangkan *coating* ramah lingkungan dan tidak berdampak buruk pada kesehatan. Salah satu cara agar didapat kriteria tersebut dengan memanfaatkan bahan alam atau limbah hasil pemrosesan produk sebagai binder *coating*. Namun penelitian mengenai *coating* berbahan dasar alam masih sedikit di Indonesia. Contoh *coating bio-based* adalah *coating* dengan pelarut air atau *coating* dengan kandungan *Volatile Organic Compound* yang rendah. Nantinya diharapkan *coating bio-based* tersebut dapat memenuhi standar performa *coating* yang diinginkan untuk menggantikan *coating* sintesis.

Coating dalam bidang otomotif memegang peranan yang sangat penting, baik berperan sebagai estetika/dekoratif, ataupun kemampuannya untuk melindungi material terhadap interaksi dengan lingkungan yang agresif seperti sinar UV, kelembaban, serta lingkungan yang korosif. Permasalahan *coating* dalam bidang otomotif adalah rentan tergoresnya cat pada *body* mobil yang dapat mempengaruhi

kepadaran dan kemampuan *coating* dalam menahan laju korosi. Tergoresnya body mobil dapat diakibatkan oleh batu kerikil, serpihan kotoran, lumpur ataupun kesalahan pengelapan saat mencuci mobil. Oleh karena itu dibutuhkan *coating* dengan ketahanan gores yang baik. *Coating* dengan sifat ketahanan gores yang baik dapat dicapai bila nilai kekerasan *coating* tersebut baik, sehingga bila nilai kekerasan bertambah, maka kemampuan *coating* untuk menahan goresan akan bertambah pula.

Lignin merupakan polimer hayati paling melimpah kedua setelah selulosa dan merupakan polimer aromatik terbanyak di alam. Lignin bersama selulosa dan hemiselulosa merupakan komponen utama penyusun tumbuhan yang ketiganya membentuk suatu sistem yang disebut lignoselulosa. Lignin dapat dimanfaatkan sebagai pengikat (binder) pada *coating* karena sifat adhesif-nya yang baik dan semi-hidrofobik membuatnya sebagai perlindungan tambahan terhadap air. Selain itu sumbernya yang mudah didapat langsung dari tumbuhan dan terbarukan membuat lignin menjadi daya tarik tersendiri sebagai topik penelitian. Pada tahun 2013, hasil pemrosesan kayu meranti sebesar 3.082.766 meter kubik dan menghasilkan limbah mencapai 1.672.092 meter kubik atau senilai 54.24% dari hasil pemrosesannya (repository-IPB). Kayu meranti mempunyai kandungan lignin sekitar 25 - 28%. Dari data tersebut, maka limbah kayu meranti berpotensi untuk digunakan sebagai sumber lignin. Berbagai kondisi tersebut juga menunjukkan bahwa *coating* lignin sangat berpotensi sebagai lapisan primer (Primary Coat) untuk otomotif.

Untuk meningkatkan ketahanan gores suatu *coating* pada umumnya ditambahkan aditif. Misalnya aditif berupa inorganic material seperti silika, hal ini disebabkan karena silika bersifat keras. Semakin kecil ukuran partikel SiO_2 , bahkan hingga berukuran nano, maka dispersi dan distribusi di dalam *coating* akan semakin baik. SiO_2 dapat diperoleh dari abu sekam padi, dimana kandungan silika (SiO_2) dari abu sekam padi bisa mencapai 95% (Kapur.P.C, 1985). Berdasarkan data kementerian pertanian, sekam padi di Indonesia termasuk limbah yang kurang termanfaatkan mengingat produksi beras di Indonesia bisa mencapai 70 juta ton per tahun dengan limbah sekam padi yang dapat mencapai 14 juta ton per tahunnya (Kementrian Pertanian, 2014).

Silikon merupakan unsur yang terbanyak di bumi yang biasa ditemui dalam bentuk pasir, dimana 28% dari permukaan daratan bumi terbentuk dari quartz (salah satu bentuk SiO_2), dan sekitar 49% terbentuk oleh mineral yang mengandung struktur silikat (Afrilinda E., 2016). Silika juga dapat ditemui di dalam tumbuhan dan beberapa makhluk hidup. Salah satu tumbuhan yang diketahui memiliki kandungan SiO_2 adalah sekam padi (Shen, 2014). Silika atau SiO_2 memiliki beberapa bentuk kristalin namun bentuk yang paling umum ditemui adalah dalam struktur quartz, dan meskipun langka, dapat juga ditemui dalam struktur tridymite dan cristobalite (Wira.J, 2015).

Pada penelitian ini akan dikaji potensi dan performa lignin sebagai pengikat (*binder*) dan silika dari abu sekam padi sebagai aditif dalam bahan baku *coating* pada baja karbon rendah sebagai alternatif *primary coat* untuk aplikasi otomotif. Pengukuran ketebalan *coating* dan pengujian performa *coating* lignin yang akan dilakukan yaitu daya lekat, kekerasan, fleksibilitas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan *coating* organik di Indonesia khususnya sebagai alternatif bahan baku *coating* berbahan dasar dari alam.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan pengaruh perbandingan etanol dan air terhadap hasil ekstraksi lignin organosolv dari Limbah Kayu Meranti.
2. Menentukan pengaruh silika terhadap ketebalan dan performa daya lekat, fleksibilitas dan kekerasan *coating lignin-silika*.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut :

1. Jenis lignin yang digunakan dalam penelitian ini adalah lignin kayu *hardwood* yang diambil dari limbah serbuk kayu meranti dari limbah furnitur PD Kharisma Multi Mandiri.
2. Performa *coating* lignin yang diuji pada penelitian ini adalah ketebalan, daya lekat, fleksibilitas, dan kekerasan *coating* lignin.
3. Substrat yang digunakan adalah baja karbon rendah.

4. Preparasi permukaan benda kerja menggunakan metode *Pickling* dengan HCl 15% volume selama 10 menit.
5. Pelarut yang digunakan, baik untuk proses ekstraksi limbah serbuk kayu meranti ataupun untuk melarutkan lignin sebagai *coating* adalah etanol 96%.
6. Silika yang digunakan berasal dari abu sekam padi yang diambil dari indramayu yang dibakar pada 700°C selama 3 jam .
7. Pembilasan silika pada tiap prosesnya digunakan Aqua Deionisasi.
8. Pencucian silika digunakan HCL 1.5 M dan pada proses presipitasi digunakan larutan HCL 6 M pada pH 1.5.
9. Proses sol gel silika menggunakan ammonia pada pH 8.7.
10. Kalsinasi dilakukan pada temperatur 700°C selama 3 jam.
11. Pengujian performa daya lekat, fleksibilitas dan kekerasan masing-masing dilakukan berdasarkan standar ASTM D 4541, ASTM D 522, dan ASTM D 3633.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Ada beberapa metode yang digunakan dalam mengumpulkan berbagai macam data yang dapat mendukung penelitian ini. Metode pertama adalah studi literatur yang bersumber dari buku, jurnal, dan internet. Metode berikutnya adalah dengan melakukan eksperimen. Eksperimen dimulai dengan pemotongan sampel baja yang ukurannya telah distandarisasi sesuai dengan pengujian. Sampel baja tersebut kemudian diberikan perlakuan permukaan pertama yaitu proses penghalusan permukaan baja dengan cara diampelas, dibilas dengan air, dan dikeringkan. Sedangkan perlakuan permukaan kedua adalah metode pickling yaitu proses perendaman baja dalam larutan asam HCl 15%. *Coating* lignin yang telah disiapkan diaplikasikan ke permukaan baja dengan metode penuangan atau *spreading*. Metode eksperimen diakhiri dengan pengujian performa dengan pull-off test, mandrell test dan pencil test dilakukan di B4T.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan laporan.

- **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Hal-hal yang dibahas pada bab ini merupakan uraian umum mengenai teori-teori yang dapat mendukung penelitian. Teori-teori tersebut diambil dari berbagai sumber literatur.

- **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Hal-hal yang dibahas pada bab ini merupakan prosedur ekstraksi lignin, persiapan sampel *coating* lignin dengan berbagai variasi SiO₂, beserta pengujian dan karakterisasi.

- **BAB 4 DATA DAN ANALISIS**

Bab ini berisikan data-data yang didapatkan dari eksperimen dan analisa data yang telah dihasilkan.

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.